



## 1 Introducción

Algunos investigadores en didáctica de las matemáticas (Kieran, 1992; 1995; Socas, Camacho, Palarea & Hernández, 1996) han identificado que muchas de las dificultades y errores de los estudiantes con el álgebra tienen su origen en los métodos de enseñanza que algunos docentes usan y en la manera como está estructurado el currículo. En Colombia por ejemplo, algunos docentes parecieran no considerar lo que plantea el Ministerio de Educación Nacional en Colombia respecto al pensamiento variacional (MEN, 1998, 2006), es decir, que desde los primeros grados se puede construir acercamientos a conceptos y procedimientos de las funciones, para el aprendizaje con sentido del cálculo numérico y algebraico, a través de actividades de generalizaciones de secuencias de figuras o números las cuales permiten la comprensión de las relaciones entre dos variables según los investigadores del Early Algebra (Carragher & Schliemann, 2007). Por las razones mencionadas, se establece que, a partir de la implementación de una propuesta de aula sobre patrones numéricos de variación directamente proporcional, basada en la perspectiva del Early Algebra y el pensamiento variacional se puede acercar a los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Veinte de Julio de la ciudad de Cali a conceptos y procesos relacionados con el álgebra (la generalización, las variables, relación de dependencia, la constante entre otros).

## 2 Marco Teórico.

Los elementos conceptuales de referencia se estructuraron en tres perspectivas: la Curricular, la Didáctica y la Matemática que permitieron el diseño y el análisis de los resultados de la propuesta de aula. En lo Curricular (MEN, 1998, 2006) se identificaron los conocimientos básicos propios del pensamiento numérico, métrico y variacional. En lo Didáctico se amplían las dificultades que los estudiantes tienen con el álgebra, como por ejemplo el asumir que tanto en aritmética como en álgebra que lo que está a la izquierda del signo igual es una operación y lo que está a la derecha es el resultado de esta, es decir  $5 + 3 = 8$  pero  $5x + 3y$  no es igual a 8 ni  $8xy$  (Socas, Camacho, Palarea & Hernández, 1996), además de esto se consideran las dificultades en el tratamiento de la razón y la proporción entre estas consideramos por ejemplo las que menciona Guacaneme (2001), la

razón pierde su esencia como una relación por ser reducida a una división exacta o indicada entre dos números, lo cual impide reconocer la proporción como una relación entre relaciones, ya que este concepto es concebido como un nuevo nombre para la igualdad de dos razones o fracciones equivalentes; en lo didáctico se consideran además las etapas en el proceso de generalización de un patrón “ver, decir, registrar y validar” (Mason et al. 1985; 1999) y la propuesta del Tercer enfoque del Early Algebra (aritmética y funciones) (Carragher & Schliemann, 2007). En lo Matemático se exponen los conceptos (patrones, proporcionalidad, función lineal) que se movilizan en la propuesta y su relación.

## 3 Metodología.

El estudio se desarrolló con una población de 40 estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Veinte de Julio en cinco sesiones con una duración de 2 horas cada una. La propuesta de aula está compuesta por dos situaciones. Para la primera se trabajó con material manipulativo (28 palillos), para facilitar la construcción de figuras cuadradas y triangulares con 1, 2, 3, 4 y 5 palillos por lado. Para la segunda situación los estudiantes debían imaginarse que jugaban con canicas que se encontraban al interior de un círculo dibujado en el suelo y que cada vez que el jugador desplazaba 2 bolas de cristal fuera del círculo, ganaba \$100. Todas las tareas se realizaron de manera individual y al finalizar cada una se realizó una plenaria para discutir las opiniones respecto al desarrollo de las tareas y las estrategias llevadas a cabo por cada estudiante. Durante la implementación se vio necesario reformular algún enunciado. Finalmente se recogieron los trabajos de los estudiantes.

Los resultados obtenidos se analizaron por cada pregunta, para lo cual se realizó una tabla que incluye una clasificación de los tipos de respuestas dadas por los estudiantes y sus respectivas justificaciones, pero además se construye una rejilla de análisis en la que se caracterizan unos criterios acordes con los referentes didácticos y curriculares.

## 4 Algunos resultados.

Respecto a los resultados obtenidos se tiene que algunos estudiantes encuentran una expresión general ya sea en lenguaje natural o con símbolos de las operaciones y letras para hallar el dinero ganado para  $n$  cantidad de bolas desplazadas (Ver Figura 1),



8. Pedro y Marcos, estaban jugando con los números de la tabla, y encontraron que si tienen 3 canicas y \$150 de ganancia; 6 canicas y \$300 de ganancia; 9 canicas y \$450 de ganancia; 12 canicas y \$600 de ganancia, los valores de  $\frac{3}{150}$ ,  $\frac{6}{300}$ ,  $\frac{9}{450}$  y  $\frac{12}{600}$  guardan una misma relación.

a. Encuentra la relación.

todos los números 50 y 1 son iguales  
 $\frac{3}{150} = \frac{1}{50}$     $\frac{6}{300} = \frac{1}{50}$     $\frac{9}{450} = \frac{1}{50}$     $\frac{12}{600} = \frac{1}{50}$

b. Escribe que puede significar esta relación, en el contexto del juego de las bolas desplazadas del círculo.

por 1 bola que desplace gana \$50

Figura 1: Respuesta del estudiante 7 al ítem b de la pregunta 8 Tarea 3 de la situación 2. Fuente: Hoja de respuesta del estudiante 7

lo cual fue posible gracias a que el registro tabular permite a los estudiantes identificar relaciones entre las cantidades involucradas y su variación.

Se encontró además que algunos estudiantes lograron acercarse al reconocimiento de la razón como una relación entre parejas de números y no solo como una fracción o resultado de una división (Ver Figura 2).

## 5 Conclusiones.

A modo de cierre se puede decir que la generalización de patrones numéricos y la variación directamente proporcional son alternativas que hacen posible trabajar de manera paralela el álgebra y la aritmética, porque permiten estudiar la generalización, las variables, relación entre variables, la constante y la función lineal, desde edades tempranas. Además, es importante recalcar que la metodología propuesta

6. Pedro después, hizo la siguiente tabla para saber el dinero obtenido al desplazar algunas canicas fuera del círculo, en otros tiros.

a. Ayúdalo a completarla.

Cantidad de bolas desplazadas	Procedimiento	Dinero ganado por las bolas desplazadas
1	1x\$50	50
3	3x\$50	150
7	7x\$50	350
10	10x\$50	500
15	15x\$50	750
25	25x\$50	1.250

b. Escribe las cantidades que se mantienen constantes y las que varían, según la tabla. Explica tu respuesta.

el número que no cambia es el 1x\$50 siempre está ahí

c. Si n es la cantidad de bolas desplazadas por Pedro, escribe una fórmula que permita encontrar el dinero ganado por las bolas desplazadas.

All n es un número entonces multiplica nx50

Figura 2: Respuesta del estudiante 27 al ítem c de la pregunta 6 Tarea 3 de la situación 2.

Fuente: Hoja de respuesta del estudiante 27

por el Early Algebra fue fundamental tanto en el diseño como en la implementación, lo cual se puede considerar no solo para una investigación sino también en la práctica, porque en ocasiones se empieza la actividad matemática con una representación gráfica o una expresión algebraica y no se da importancia a lo que los estudiantes están interpretando respecto a la situación que se les presenta; es decir, para lograr en estudiantes de primaria el manejo de las diferentes representaciones de la variación hay que dar mayor importancia al lenguaje natural y a partir de esta y de manera paulatina ir desarrollando los otros tipos de representación.

## 6 Referencias bibliográficas.

- Carraher, D. & Schliemann, A. (2007). Early algebra and algebraic reasoning. *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*, (2), 669-705. Recuperado de <https://goo.gl/XwUpE2>
- Guacaneme, E. (2001). *Estudio Didáctico de la proporción y la proporcionalidad: Una aproximación a los aspectos matemáticos formales y a los textos escolares de matemáticas*. (Tesis de Maestría en educación), Universidad del Valle, Cali. Recuperado de <https://goo.gl/uZxuZe>
- Kieran, C. (1995). El aprendizaje y enseñanza del álgebra escolar. (Mesa, Vilma, Trad.) Bogotá: Una empresa docente. (Trabajo original publicado en 1992).
- Mason, J.; Graham, A.; Pimm, D. & Gower, N. (1999). *Rutas hacia el/ Raíces del Álgebra*. (Agudelo, Cecilia, Trad.). Tunja: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. (Trabajo original publicado en 1985)
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (1998). *Lineamientos curriculares para el área de matemáticas*. Santafé de Bogotá. Recuperado de [http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-339975\\_matematicas.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-339975_matematicas.pdf)
- Ministerio De Educación Nacional (MEN). (2006). *Estándares Básicos de Matemáticas*. Santafé de Bogotá. Recuperad de [http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles340021\\_recurso\\_1.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles340021_recurso_1.pdf)
- Socas, M., Camacho, M., Palarea, M., & Hernández, J. (1996). *Iniciación al álgebra*. (Matemáticas: Cultura y aprendizaje; 23). Madrid: Síntesis.

Como citar este artículo:

Franco U, J., Torres R, L., A. (2018). Un acercamiento a la variación directamente proporcional a través de patrones numéricos. *RECME-Revista Colombiana de Matemática Educativa*. 3 (1), pp. 55-57.

Presentado: 15/Abril/2018  
Aprobado: 15/Mayo/2018  
Publicado: 30/Noviembre/2018

---

## RECONOCIMIENTOS

---

Este documento hace parte de un trabajo de investigación de pregrado titulado: Un acercamiento a la variación directamente proporcional a través de patrones numéricos. Desarrollado en la Universidad del Valle en el Pregrado de Licenciaturas en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas